

中央警察大學 115 年消佐班第 30 期(第 1、2 類) 招 生 考 試 題

科目：火災學

注 意 事 項	1.本試題共 40 題，第 1 至 20 題為單一選擇題；第 21 至 40 題為多重選擇題(答案卡第 41 至 80 題空著不用)。 2.單一選擇題：每題 2 分，所列的四個備選答案，其中只有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 2 分；答錯者倒扣 1/3 題分；不答者以零分計。 3.多重選擇題：每題 3 分，所列的五個備選答案，至少有一個是正確或最適當的，將正確或最適當的答案選出，然後用 2B 鉛筆在答案卡上同一題號答案位置的長方格範圍塗黑。答對者每題給 3 分；答對每一選項者，各獲得 1/5 題分；答錯每一選項者，各倒扣 1/5 題分；完全不答者以零分計。 4.本試題共 5 頁。
------------------	--

一、單一選擇題：(每題 2 分，共 40 分)

- 依濱田稔研究結果，邊長 8m 木構造建築中心起火後，建築物相距 3.3m，風速為 3 m/s，試問起火後 10 分鐘，下風處延燒距離約為幾公尺？
(A) 7.7 (B) 8.8 (C) 9.8 (D) 10.8
- 單位體積空氣中，實際水蒸氣的分壓與相同溫度和體積下水飽和蒸氣壓的百分比，稱之為何？
(A)相對濕度 (B)絕對濕度 (C)最高濕度 (D)實效濕度
- 常溫常壓下，下列何者莫耳燃燒熱最高？
(A)硫化氫 (B)乙炔 (C)甲烷 (D)乙烯
- STP 條件下，理論上計量燃燒 1kg 碳，下列何者正確？(molar masses: C= 12.01g; O = 16.00g)
(A)約需空氣 8.9kg (B)約需氧氣 11.6kg
(C)約需氧氣 1.9m³ (D)約需空氣 6.9m³
- 下列何者自然發火之發熱條件與其它不同？
(A)原棉 (B)亞麻仁油 (C)硝化棉 (D)蠟燭屑
- 環境溫度為 27°C，火場溫度為 900°C，中性帶以上 9 公尺位置之壓力差 ΔP 約為下列何值？
(A) 90 Pa (B) 75 Pa (C) -8 Pa (D) -75 Pa
- 如著火建築物未塌陷，且開口面積未受救災等外力改變，當全盛期至衰退期之室內溫度隨時間下降時，中性帶如何變化？
(A)不變 (B)往下移 (C)往上移 (D)與火場溫度無關
- 相同環境條件下，下列物質附著在多孔質物質後堆放靜置，何者最易氧化發熱起火？
(A)樟腦油 (B)花生油 (C)原棉 (D)葵花油
- 有一混合氣體，甲氣體佔 20% (燃燒下限為 2%)，乙氣體佔 35% (燃燒下限為 7%)，丙氣體佔 45% (燃燒下限為 5%)，則此混合氣體之燃燒下限大約是多少？
(A) 5.2% (B) 4.9% (C) 4.5% (D) 4.2%
- 根據燃燒碳化氫系 Burgess-Wheeler 定理為 $C \cdot Q = 1058$ ，若其中 C 為燃燒下限 (vol%)，則 Q 的單位為何？
(A) kcal/g (B) kW/mole (C) kcal/mole (D) kJ/kg

11. 下列何者是在計算火災產生熱傳導時，物質間使用的熱傳導 (Thermal conductivity) 係數單位？
(s：秒；m：公尺；W：瓦特；K：凱氏溫度；J：焦耳)
(A) $W/(m \cdot K)$ (B) $J/(s \cdot K)$ (C) $(W \cdot s)/m$ (D) $W/(s \cdot K)$
12. 下列何種燃料在混合氣中燃燒時，其最小發火壓力 (mmHg) 最低？
(A) 氫 (B) 苯 (C) 甲烷 (D) 異丁烷
13. 下列何種氣體在空氣中燃燒時的燃燒界限 (即燃燒上限與燃燒下限之差) 最小？
(A) 氫 (H_2) (B) 甲烷 (CH_4) (C) 甲醇 (CH_3OH) (D) 乙炔 (C_2H_2)
14. 學者 Heskestad 的實驗研究中，一般可燃性液體油池火災 (pool fire)，其火焰高度計算公式，可化簡為下列何者？在此，L：燃料上方火焰平均高度 (m)，D：可燃物的換算直徑 (m)，Q：熱釋放率 (kW)。
(A) $L = 1.02D - 0.23Q^{5/2}$ (B) $L = 0.23Q^{2/5} - 1.02D$
(C) $L = 0.23Q - 1.02D^{2/5}$ (D) $L = 0.23D^{2/5} - 1.02Q$
15. 下列對 NFPA 惰性氣體滅火藥劑 IG-01 之敘述，何者錯誤？
(A) 化學組成為氬氣 (B) 對保護物無毒及無腐蝕
(C) 滅火後無殘留物 (D) 噴射時有霧化現象
16. 下列有關碳酸氫鈉乾粉滅火劑對各種火災之適用性敘述，何者正確？
(A) 適用於金屬火災
(B) 不適用於電器火災
(C) 不適用於可燃性液體火災
(D) 碳酸氫鈉的作用為先熱分解成碳酸鈉，同時放出水及二氧化碳
17. 下列火災成長常數 K 值，何者為中速成長 (Medium) 之火災？
(A) 400 (B) 300 (C) 200 (D) 150
18. 1 公斤的硫 (S) 完全燃燒時，所需的理論空氣量大約為何？
(A) 3.33 公斤 (B) 4.35 公斤 (C) 8.9 公斤 (D) 11.6 公斤
19. 若有一電線其線徑為 2.0mm，當通過電流為 20 安培時，長 1km 電線因電阻所產生的熱量大約為多少 (已知 20°C 時 2.0mm 電線 1km 長之電阻值為 5.657 歐姆)？
(A) 0.023 瓦特 (B) 0.051 瓦特 (C) 0.232 焦耳 (D) 0.023 卡
20. 下列何種物質能與氧化合且進行放熱反應？
(A) N_2 (B) He (C) SO_2 (D) Cl_2

二、多重選擇題：(每題 3 分，共 60 分)

21. 常溫常壓下，有關物質莫耳燃燒熱之敘述，下列何者正確？
(A) 碳化矽燃燒熱大，故易燃 (B) 石墨較無定形碳易燃
(C) 四氯化碳為易燃溶劑 (D) 二硫化碳為易燃溶劑
(E) 二氧化硫燃燒熱小，不可燃
22. 有關熱傳導 (conduction) 之敘述，下列何者正確？
(A) 為固體內部的熱傳遞方式
(B) 影響熱厚性 (thermally thick) 材料之火場行為
(C) 熱傳導係數會隨溫度而變
(D) 傳遞方向為由高熱容量傳向低熱容量
(E) 熱傳導係數單位為 W/m^2

23. 有關熱輻射之敘述，下列何者正確？
(A) 輻射熱量與距離平方成正比
(B) 輻射熱量與攝氏溫度 4 次方成正比
(C) 輻射熱量與面積成正比
(D) 輻射角度為 90 度時，受體承受之輻射熱量最大
(E) 熱輻射傳遞無需介質，以光速傳播
24. 硫化氫 H_2S 為消防工作可能遭遇之處理物質，下列敘述何者正確？
(A) 具毒性
(B) 可燃性
(C) 密度同甲烷，易自然散失
(D) 硫化氫只能在氧氣中燃燒，無法在氯氣中燃燒
(E) 留意工作或靜電火花引火
25. 有關乙炔瓶噴出之帶電特性及危險性之敘述，下列何者正確？
(A) 乙炔之分解爆炸，壓力越高，最小點火能量越高
(B) 界限壓力隨容器管徑增加而上升
(C) 高壓情況下，乙炔易生聚合反應，升溫發熱，促使分解爆炸
(D) 當乙炔與丙酮粒子一併噴出時，靜電電荷可達 10,000 V 以上
(E) 高壓乙炔在管內輸送者，流速限於 2 m/s 以下較安全，避免分解爆炸
26. 下列何種氣體，其高壓下之爆炸範圍與壓力成正比？
(A) C_2H_2 (B) CO
(C) CH_4 (D) C_2H_4
(E) C_3H_8
27. 有關影響粉塵爆炸的敘述，下列何者正確？
(A) 粉塵粒子含水量愈大愈活潑，愈容易爆炸
(B) 粉塵粒子之比表面積（表面積與質量比）愈大，愈容易反應
(C) 粉塵粒子最小發火能量與粉塵粒徑成正比
(D) 粉塵粒子最小發火能量與大氣水份含量成正比
(E) 粉塵與空氣之均勻混合物，其最小發火能量及爆炸界限，通常與壓力、溫度成正比
28. 有關天然氣（LNG）與液化石油氣（LPG）的特性，下列敘述何者正確？
(A) 天然氣較空氣輕，比重約為空氣的 0.85 倍
(B) 液化石油氣較空氣重，比重約為空氣的 1.2 倍
(C) 天然氣主要組成為甲烷及少量之乙烷、丙烷及丁烷
(D) 液化石油氣主要由丙烷及丁烷所組成
(E) 天然氣及液化石油氣兩者必須儲存在斷熱的儲槽
29. 有關爆炸性物質的特性，下列敘述何者正確？
(A) 一般所稱黑色火藥以硝酸鹽為主體，會因吸收濕氣變質而喪失爆炸性
(B) 一般黑色火藥是混合而成，故不會自然分解
(C) 硝化棉及硝化甘油合成的無煙火藥，不受濕氣影響而變質、變色
(D) 硝化甘油為主體的爆炸物，凍結者點火時無法產生爆炸
(E) 一般所稱 T.N.T. 炸藥，不溶於水，但有毒性

- 30.有關木材之發火與燃燒的敘述，下列何者正確？
- (A) 260°C 常被稱為木材之危險溫度
 - (B) 木材之熱分解，溫度愈高，速度愈大
 - (C) 依據日本學者秋田一雄研究，木材種類與發火溫度關係不大
 - (D) 木材通常在 490°C 左右即可引火
 - (E) 木材通常其表面溫度達到 350°C 左右即可滿足發火的條件
- 31.有關電氣因素或電氣條件改變所造成火災的敘述，下列何者正確？在此，I：安培；R：歐姆；t：秒。
- (A) 因電氣因素所造成焦耳熱 Q 的計算為 $Q = 0.24IR^2t$ (cal)
 - (B) 短路通常在異極導體的接觸點會產生電弧高熱
 - (C) 一般通電導體的短路痕是在兩條導電上均會形成
 - (D) 接地事件發生時，在通電導體的接地點處，會形成類似短路情況的電氣痕
 - (E) 導線流通電流增加，產生的過量焦耳熱可能使導線絕緣起火燃燒
- 32.有關公共危險物品規定及特性的敘述，下列何者正確？
- (A) 黃磷為第二類易燃固體
 - (B) 易燃性固體指固態酒精或一大氣壓力下閃火點在 40°C 以上的固體
 - (C) 鈉為第三類發火性液體、發火性固體及禁水性物質
 - (D) 過氧化氫為第五類自反應物質及有機過氧化物
 - (E) 硝酸酯類為第五類自反應物質及有機過氧化物
- 33.有關 NFPA 對於危險物品標示與級數的敘述，下列何者正確？
- (A) 黃色表示危險物品的反應性
 - (B) 反應性 4 級：常溫常壓下自行引爆或引起爆炸的物質
 - (C) 有害健康的毒性 3 級：極短時間便足以造成死亡
 - (D) 可燃性 3 級：常溫常壓下易點燃起火，閃火點在 100°F-200°F
 - (E) 可燃性 1 級：遇水會釋放出能量者
- 34.下列物質與水的反應式，何者正確？
- (A) $\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Li}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 - (B) $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$
 - (C) $\text{Ca}_3\text{P}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 3\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{PH}_3$
 - (D) $\text{K}_2\text{C}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{KOH} + \text{C}_2\text{H}_2$
 - (E) $\text{Al}_4\text{C}_3 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{CH}_4$
- 35.有關火場中發生閃燃 (Flash Over) 與複燃 (Back Draft) 現象的敘述，下列何者正確？
- (A) 在閃燃發生時，其室內氧氣濃度大量消耗約降至 5~10%，二氧化碳在 20% 以上
 - (B) 在火災發展時期中，閃燃僅可能發生在成長期，複燃發生在成長期或衰退期
 - (C) 閃燃發生時，火災室內溫度在中心部分大約在 400~500°C
 - (D) 閃燃是一種爆炸現象，複燃是火勢快速發展的現象
 - (E) 在火場中複燃現象發生機率較少；相對的，閃燃現象較常發生
- 36.下列何者與水反應會產生甲烷氣體？
- (A) Be_2C
 - (B) Li_2C_2
 - (C) MgC_2
 - (D) Mn_3C
 - (E) Na_2C_2

- 37.下列有關氣體及鹵化物滅火藥劑特性的敘述，何者正確？
- (A) IG-541 及 IG-55 滅火藥劑導電性低，可以用來保護電器設備
 - (B) IG-541 及 IG-55 滅火藥劑無毒性，無腐蝕性
 - (C) HFC-23、HFC-125 皆不適用於電氣火災
 - (D) HFC-227ea 滅火藥劑的化學組成為 CHF_2CF_3
 - (E) KF-5-1-12 滅火藥劑不可應用於手提式滅火器
- 38.有關可燃性氣體（或蒸氣）之「燃燒範圍」（flammability limits）與環境溫度、壓力、空氣成份等之影響，下列敘述何者正確？
- (A)當溫度增加時，其燃燒範圍將變小，特別是燃燒上限改變尤其明顯
 - (B)當壓力增加時，其燃燒範圍將變大，特別是燃燒下限改變尤其明顯
 - (C)當加入惰性氣體含量愈多時，其燃燒範圍將會減少，且最低閃火（引火）能量亦大幅提升
 - (D)常存有可燃性氣體之場所應常保持周遭環境為低溫、低壓，並設有可瞬間大量放射惰性氣體之安全防護系統
 - (E)當壓力降低時，其燃燒範圍將變小，最後燃燒上下界限形成一致
- 39.關於金原現象之描述，下列何者正確？
- (A)指木材或電木等絕緣體中電流通過之現象
 - (B)有機物之導電化現象
 - (C)木材受電氣火花而碳化時，形成具導電性之不定形碳之故而導電
 - (D)又稱為石墨化現象
 - (E)通常發生在木材受熱碳化時，又稱為碳化現象
- 40.下列有關泡沫滅火藥劑特性的敘述，何者正確？
- (A)化學泡沫係利用鹼性劑與酸性劑在水溶液中混合後形成泡沫
 - (B)一般化學泡沫的鹼性劑中含有碳酸氫鈉（ NaHCO_3 ）
 - (C)化學泡沫之流動性較空氣泡沫為大
 - (D)空氣泡沫多用於大規模油脂火災
 - (E)化學泡沫需無顯著腐蝕性